

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑪ **DE 37 22 306 A 1**

⑤1 Int. Cl. 4:  
**B60T 15/18**

②1 Aktenzeichen: P 37 22 306.2  
②2 Anmeldetag: 6. 7. 87  
④3 Offenlegungstag: 26. 1. 89

DE 37 22 306 A 1

⑦1 Anmelder:  
Graubremse GmbH, 6900 Heidelberg, DE  
  
⑦4 Vertreter:  
Rehberg, E., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 3400 Göttingen

⑦2 Erfinder:  
Grüner, Hans, 6803 Neckarhausen, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Mindestens einkreisig ansteuerbares, als Anhängersteuer- oder Anhängerbremsventil einsetzbares Relaisventil, insbesondere für Druckluftbremsanlagen an Kraftfahrzeugen

Ein mindestens einkreisig ansteuerbares, als Anhängersteuer- oder Anhängerbremsventil einsetzbares Relaisventil, insbesondere für Druckluftbremsanlagen von Kraftfahrzeugen, ist mit mindestens einem Steuerkolben 6 und einem Rückwirkkolben 20 ausgestattet, der im Anschluß an eine Wiegefläche 22 eine mit der Bremsleitung 24 in dauernder Verbindung stehende Wiegekammer 23 abteilt, wobei der Rückwirkkolben 20 entgegen einer wiegekammerseitigen Druckkraft von der Kraft einer insbesondere einstellbaren Voreilfeder 32 beaufschlagt ist. Zusätzlich zu der mit der Bremsleitung 24 in dauernder Verbindung stehenden Wiegekammer 23 ist eine weitere Wiegekammer 56 und ein weiterer, eine Wiegefläche 57 aufweisender Rückwirkkolben 6 vorgesehen. In einer Verbindungsleitung 55 zwischen den ansonsten gegeneinander abgedichteten Wiegekammern 23 und 56 ist ein Doppelrückschlagventil 60 vorgesehen, dessen Ventilkörper 58 in seiner Anpreßkraft einstellbar ausgebildet ist.

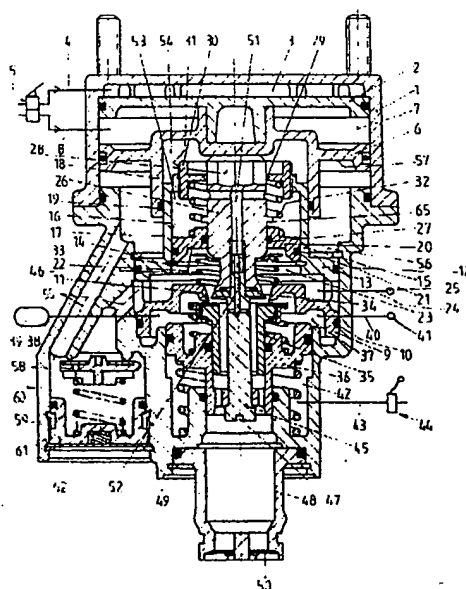


Fig. 1

DE 37 22 306 A 1

1. Mindestens einkreisig ansteuerbares, als Anhängersteuer- oder Anhängerbremsventil einsetzbares Relaisventil, insbesondere für Druckluftbremsanlagen an Kraftfahrzeugen, mit mindestens einem Steuerkolben und einem Rückwirkkolben, der im Anschluß an eine Wiegefläche eine mit der Bremsleitung in dauernder Verbindung stehende Wiegekammer abteilt, wobei der Rückwirkkolben entgegen einer wiegekammerseitigen Druckkraft von der Kraft einer insbesondere einstellbaren Voreilfeder beaufschlagt ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß zusätzlich zu der mit der Bremsleitung (24, 79) in dauernder Verbindung stehenden Wiegekammer (23) eine weitere Wiegekammer (56) und ein weiterer, eine Wiegefläche (57) aufweisender Rückwirkkolben (6) vorgesehen ist, daß in einer Verbindungsleitung (55) zwischen den ansonsten gegeneinander abgedichteten Wiegekammern (23, 56) ein Doppelrückschlagventil (60) vorgesehen ist, dessen Ventilkörper (58) in seiner Anpreßkraft einstellbar ausgebildet ist.

2. Relaisventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die der weiteren Wiegekammer (56) zugeordnete Wiegefläche (57) an einem Steuerkolben (6) angeordnet ist, und daß dieser Steuerkolben (6) als Differentialkolben ausgebildet ist.

3. Relaisventil nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Voreilfeder (32) gehäuseseitig abgestützt ist.

4. Relaisventil nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß zur Abstützung der Voreilfeder (32) ein Einsatzstück (12) vorgesehen ist, welches in einem inneren Zylinder (16) den Rückwirkkolben (20) und in einem äußeren Zylinder (17) den Steuerkolben (6) führt.

5. Relaisventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Rückwirkkolben (20) ein einen Teil des Auslaßventils (34, 35) tragender Fortsatz (26) als vom Steuerkolben (6) getrenntes Bauteil vorgesehen ist.

6. Relaisventil nach Anspruch 1 und 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Fortsatz (26) mit einer Verdrehfläche (28) für eine Einstellung der Kraft der Voreilfeder (32) versehen ist.

7. Relaisventil nach Anspruch 4 und 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Einsatzstück (12) ein über ein Gewinde (31) verdrehbares Auflagerstück (30) für die Voreilfeder (32) aufweist.

#### Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein mindestens einkreisig ansteuerbares, als Anhängersteuer- oder Anhängerbremsventil einsetzbares Relaisventil, insbesondere für Druckluftbremsanlagen an Kraftfahrzeugen, mit mindestens einem Steuerkolben und einem Rückwirkkolben, der im Anschluß an eine Wiegefläche eine mit der Bremsleitung in dauernder Verbindung stehende Wiegekammer abteilt, wobei der Rückwirkkolben entgegen einer wiegekammerseitigen Druckkraft von der Kraft einer insbesondere einstellbaren Voreilfeder beaufschlagt ist. Dabei ist es in der Regel so, daß das Anhängersteuerventil in der Regel zweikreisig ansteuerbar ist, während das Anhängerbremsventil in der Regel einkreisig ansteuerbar ist.

Ein Relaisventil der eingangs beschriebenen Art in

der Ausbildung als zweikreisig ansteuerbares Anhängersteuerventil ist aus der DE-OS 35 26 048 bekannt. Die beiden Steuerkolben sind gleichsinnig im Gehäuse bewegbar und unmittelbar nebeneinander angeordnet.

Unterhalb der beiden Steuerkolben ist eine Kolbenanordnung aus einem ersten Rückwirkkolben mit vergleichsweise kleinem Durchmesser und einem zweiten Rückwirkkolben mit vergleichsweise größerem Durchmesser vorgesehen. Beide Rückwirkkolben weisen Wiegeflächen auf und sind über eine in dauernder Verbindung mit der Bremsleitung stehende Wiegekammer beaufschlagbar, wenn in der Bremsleitung Bremsdruck ausgesteuert wird. Andererseits ist der Rückwirkkolben mit dem kleineren Durchmesser entgegen einer wiegekammerseitigen Druckkraft von der Kraft einer einstellbaren Voreilfeder beaufschlagt. Durch die Veränderung der Einstellung dieser Kraft der Voreilfeder wird die Größe der Voreilung des ausgesteuerten Drucks gegenüber dem eingesteuerten Druck festgelegt. Die auf diese Art und Weise einstellbare Voreilung ist im gesamten Druckbereich sowohl bei ansteigendem als auch bei abfallendem Steuerdruck, und zwar über beide Steuerkreise, wirksam, jedoch bricht die Voreilung dann zusammen, wenn mit der Federspeicherbremse gebremst wird. Dieses Anhängersteuerventil weist infolge der großflächigen Steuerkolben eine kleine Ansprechstufe auf, an die sich ein Einsprung anschließt, also der nicht-stufbare Teil der Voreilung. Dieser wird durch den Knickpunkt in der Kennlinie beendet, wo eine Voreilung bzw. eine Druckübersetzung stattfindet. Auch dieses Anhängersteuerventil weist notwendigerweise und unvermeidlich eine gewisse Hysterese auf, so daß sich die Kennlinien im Verlauf des ansteigenden Steuerdrucks im Vergleich zum Abfall des Steuerdrucks nicht decken.

Ein ganz ähnliches, zweikreisig ansteuerbares Anhängersteuerventil mit zwei gleichsinnig bewegbaren Steuerkolben ist aus der DE-PS 32 29 836 bekannt. Beide Steuerkolben sind dabei jeweils in einen inneren und einen äußeren Kolbenteil unterteilt. Die in ihrer Kraft einstellbare Voreilfeder belastet den inneren Teil des zweiten Steuerkolbens, der hier die Wiegefläche trägt und somit gleichzeitig die Funktion eines Rückwirkkolbens übernimmt. Die Voreilfeder ist jedoch hier nicht gehäuseseitig abgestützt, sondern gefesselt zwischen den beiden Teilen des Steuer-Rückwirkkolbens eingeschaltet. Auch damit ist es — unter Vermeidung gesonderter Rückwirkkolben — bereits möglich, eine Druckübersetzung (Voreilung) im gesamten Druckbereich sowohl bei ansteigendem als auch bei abfallendem Steuer- bzw. Bremsdruck, und zwar über beide Steuerkreise, zu erreichen. Die Funktion der Voreilung wird auch dann beibehalten, wenn mit der Feststellbremse gebremst wird. Aber auch dieses Ventil weist natürlich Hysterese auf, so daß sich die Kennlinien bei ansteigendem Steuerdruck im Vergleich zu abfallendem Steuerdruck nicht decken, sondern mehr oder weniger weit auseinanderliegen, je nach der Gestaltung im einzelnen, insbesondere der Dimensionierung und der Ausbildung der Reib- und Dichtflächen.

Aus der DE-OS 30 33 620 ist ein einkreisig ansteuerbares Anhänger-Steuerventil bekannt, bei dem ein einen Teil des Auslaßventils tragender Fortsatz getrennt und lose an dem Steuerkolben anliegt. Ein gesonderter Rückwirkkolben ist über Voreilfedern beaufschlagt, die gehäuseseitig abgestützt sind. Der das eine Teil des Auslaßventils tragende Fortsatz ist längenverstellbar ausgebildet, so daß durch diese Wegverstellung in Verbindung mit der Änderung der Kraft der Voreilfedern die

Voreilung einstellbar ist. Die auch hier vorhandene Hysterese führt dazu, daß die Kennlinie des ausgesteuerten Drucks über dem eingesteuerten Druck bei abfallendem Steuerdruck oberhalb der Kennlinie liegt, die für den ansteigenden Steuerdruck gilt.

Die DE-PS 23 23 753 zeigt ebenfalls ein über zwei Kreise ansteuerbares Anhängersteuerventil mit zwei gleichsinnig betätigbaren Steuerkolben, wobei der zweite Steuerkolben einen Teil des Auslaßventils trägt und über eine an ihm vorgesehene Wiegefläche die Funktion eines Wirkkolbens übernimmt. Es ist nur eine einzige Wiegekammer unterhalb dieses zweiten Steuerkolbens vorgesehen, wobei in eine Verbindungsleitung zwischen der Bremsleitung und dieser einzigen Wiegekammer ein Doppelrückschlagventil eingeschaltet ist, dessen Ventilkörper in seiner Anpreßkraft einstellbar ausgebildet ist. Mit diesem Doppelrückschlagventil wird das Erreichen einer ausgewogenen Abschlußstellung je nach der eingestellten Anpreßkraft des Ventilkörpers bei Druckanstieg in einem gewissen Bereich verhindert, so daß über dieses Doppelrückschlagventil der Abknickpunkt der Kennlinie zwischen Einsprung und restlicher Voreilung variiert werden kann, wobei hierdurch auch die Voreilung festgelegt wird. Diese Voreilung ist jedoch nur bei ansteigendem Steuerdruck wirksam, während sie bei abfallendem Steuerdruck unmittelbar zusammenbricht.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei einem Relaisventil der eingangs beschriebenen Art eine Druckübersetzung (Voreilung) im gesamten Druckbereich sowohl bei ansteigendem als auch bei abfallendem Steuerdruck bzw. Bremsdruck zu erreichen und eine Möglichkeit zu schaffen, trotz der unvermeidlichen Hysterese jedes Ventils die Kennlinie bei abfallendem Bremsdruck relativ zu der Kennlinie bei ansteigendem Bremsdruck einzustellen. Obwohl sich die Hysterese naturgemäß nicht vermeiden läßt, sollen die beiden Kennlinien ansteigend und abfallend beispielweise etwa dekungsgegleich einstellbar sein.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, daß zusätzlich zu der mit der Bremsleitung in dauernder Verbindung stehenden Wiegekammer eine weitere Wiegekammer und ein weiterer, eine Wiegefläche aufweisender Rückwirkkolben vorgesehen ist, daß in einer Verbindungsleitung zwischen den ansonsten gegeneinander abgedichteten Wiegekammern ein Doppelrückschlagventil vorgesehen ist, dessen Ventilkörper in seiner Anpreßkraft einstellbar ist. Die Voreilfeder bestimmt im wesentlichen die Größe der Voreilung. Dem Doppelrückschlagventil kommt eine Doppelfunktion zu. Es läßt die Einstellung der Kennlinie bei Steuerdruckabfall relativ zu der Kennlinie bei Steuerdruckanstieg zu, gestattet es also gleichsam, insbesondere die Hysterese in ihrer Wirkung zu beseitigen. Darüberhinaus aber wirkt sich die Anpreßkraft des Ventilkörpers des Doppelrückschlagventils auch hinsichtlich der Besserung des Einsprungs und damit dieses Teils der Voreilung aus. Diese zweite Funktion ist nicht vorhersehbar und höchst überraschend. Auch die Steilheit des Einsprungs wird damit beeinflußt. Bei dem oder den Steuerkolben einerseits und dem oder den Rückwirkkolben andererseits muß es sich nicht unbedingt um getrennte Bauteile handeln. Bei entsprechender Ausbildung der Steuerkolben ist es auch möglich, daß diese auch die Funktion des Rückwirkkolbens übernehmen. Aber auch gesonderte Bauteile können Verwendung finden. Wenn die Voreilfeder in ihrer Kraft einstellbar ist, sollte die Einstellung der Voreilfeder in Abstimmung auf die Einstellung auf die

Kraft der Feder erfolgen, die den Ventilkörper des Doppelrückschlagventils belastet. Hier führen beide Einstellungen in Kombination zueinander zu dem gewünschten Ergebnis. Es ist aber auch möglich, auf die Einstellbarkeit der Voreilfeder zu verzichten und diese konstruktiv angepaßt an den Anwendungsfall einzusetzen, um dann als einzige Verstellmöglichkeit diejenige an dem Doppelrückschlagventil vorzusehen. Die Verstellung gestattet es nicht nur, die Kennlinien bei steigendem Steuerdruck und bei abfallendem Steuerdruck unter Deckung zueinander zu bringen. Diese Kennlinien können auch durchaus beabsichtigt in gewähltem Abstand nebeneinander verlaufen. Beispielsweise kann die Einstellung so vorgenommen werden, daß die Kennlinie bei abfallendem Steuerdruck unterhalb der Kennlinie bei ansteigendem Steuerdruck verläuft; dies ist dann sinnvoll, wenn z. B. der Anhänger über eine besonders wirksame Anhängerbremse verfügt, die schneller gelöst werden soll.

Die der weiteren Wiegekammer zugeordnete Wiegefläche kann an einem Steuerkolben angeordnet sein und dieser Steuerkolben kann als Differentialkolben ausgebildet sein. Es ist also nicht unbedingt erforderlich, einen bauteilmäßig getrennten weiteren Rückwirkkolben zusätzlich zu dem Steuerkolben vorzusehen; vielmehr kann der untere Steuerkolben auch die Funktion des Rückwirkkolbens übernehmen. Es genügt, wenn ein Teil seiner dem Steuerdruck abgekehrten Fläche als Wiegefläche ausgebildet ist.

Die Voreilfeder kann gehäuseseitig abgestützt sein. Damit wird das eine Federauflager ortsfest gestaltet und es ergibt sich in einfacher Weise die Möglichkeit, die Kraft der Voreilfeder einstellbar zu gestalten.

Zur Abstützung der Voreilfeder kann ein Einsatzstück vorgesehen sein, welches in einem inneren Zylinder den Rückwirkkolben und in einem äußeren Zylinder den Steuerkolben führt. Auf diese Weise ist es möglich, das Verhältnis der beiden Wiegeflächen zueinander dadurch zu verändern, daß in dem Relaisventil lediglich ein Satz aus Steuerkolben, Einsatzstück und Rückwirkkolben gegen einen anderen Satz dieser drei Teile ausgetauscht wird, der andere Durchmesser aufweist.

In dem Rückwirkkolben kann ein einen Teil des Auslaßventils tragender Fortsatz als vom Steuerkolben getrenntes Bauteil vorgesehen sein. Dies ist besonders dann sinnvoll, wenn das Relaisventil über einen Feststellbremsanschluß verfügt, also als Anhängersteuerventil mit Handbremsanschluß. Bei Betätigung der Hand- bzw. Feststellbremse muß dann lediglich der Fortsatz, nicht aber der Steuerkolben, bewegt werden.

Der Fortsatz kann mit einer Verdrehfläche für eine Einstellung der Kraft der Voreilfeder versehen sein. Die Verdrehfläche arbeitet mit einer Gegenfläche an einem Auflagerstück zusammen, wobei das Einsatzstück dieses über ein Gewinde verdrehbares Auflagerstück für die Voreilfeder aufweist. Die Einstellung bzw. Veränderung der Kraft der Voreilfeder erfolgt durch das Gehäuse des Relaisventils von unten her über den Fortsatz, der wiederum eine entsprechende Angriffsfläche für ein Verdrehwerkzeug aufweist.

Die Erfindung wird anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele weiter verdeutlicht und beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 einen Schnitt durch ein zweikreisig ansteuerbares Anhängersteuerventil,

Fig. 2 einen Schnitt durch ein zweikreisig ansteuerbares Anhängersteuerventil mit zusätzlichem Sperrventil,

Fig. 3 ein zweikreisig ansteuerbares Anhängersteuer-

ventil mit integrierter Drucksicherung.

Fig. 4 einen Schnitt durch ein einkreisig ansteuerbares Anhängerbremsventil,

Fig. 5 ein Druckdiagramm mit den Kennlinien des Anmeldungsgegenstands im Vergleich zum Stand der Technik und

Fig. 6 ein Druckdiagramm mit Einstellvariationen der Kennlinie des Anmeldungsgegenstands.

Das in Fig. 1 dargestellte Relaisventil ist als zweikreisig ansteuerbares Anhängersteuerventil ausgebildet und weist ein zweckmäßigerweise mehrteiliges Gehäuse 1 auf, in welchem die verschiedenen zylindrischen Flächen zur Aufnahme der Innenteile vorgesehen sind. Im oberen Bereich des Gehäuses 1 ist ein Steuerkolben 2 dichtend geführt, der im Gehäuse 1 eine Steuerkammer 3 abteilt, die über eine Leitung 4 von einem Zweikreisbremsventil 5 beaufschlagbar ist. Der Steuerkolben 2 und die Steuerkammer 3 mögen den ersten Steuerkreis I bilden. Unterhalb des Steuerkolbens 2, aber gleichsinnig mit diesem bewegbar, ist ein weiterer Steuerkolben 6 im Gehäuse 1 dichtend geführt, der im Gehäuse eine Steuerkammer 7 abteilt, die über eine Leitung 8 von dem Zweikreisbremsventil 2 ansprechbar ist. Der Steuerkolben 6 und die Steuerkammer 7 gehören zu einem Steuerkreis II.

Im Gehäuse 1 ist ein Ringkörper 9 mit einer Dichtung 10 ortsfest dicht gelagert, der mit einem vorspringenden Rand 11 einen Bestandteil eines Einlaßventils bildet. Oberhalb des Ringkörpers 9 ist ein Einsatzstück 12 mit Dichtung 13 ebenfalls dichtend und ortsfest gelagert, wobei der Ringkörper 9 und das Einsatzstück 12 von einem Sicherungsring 14 gehalten sind. Das Einsatzstück 12 ist zu einem hülsenartigen Körper 15 verlängert, der einen inneren Zylinder 16 und einen äußeren Zylinder 17 aufweist. An dem äußeren Zylinder 17 ist der Steuerkolben 6 mit einem Ringfortsatz 18 und einer Dichtung 19 dichtend geführt, so daß der Steuerkolben 6 als Differentialkolben ausgebildet ist, während er in der Steuerkammer 7 ganzflächig beaufschlagt wird. Im inneren Zylinder 16 ist ein Rückwirkkolben 20 mit einer Dichtung 21 dichtend gelagert und geführt. Dieser Rückwirkkolben 20 weist eine Wiegefläche 22 auf, die eine Wiegekammer 23 begrenzt, die in dauernder Verbindung zu einer Bremsleitung 24 steht, an deren Ende ein Kupplungskopf 25 angedeutet ist. Ein beweglich gelagerter Fortsatz 26 ist im Rückwirkkolben 20 geführt und über eine Dichtung 27 abgedichtet. Der Fortsatz 26 liegt mit seinem oberen Ende lose an dem Steuerkolben 6 an und besitzt in diesem Bereich eine Verdrehfläche 28, beispielsweise eine achteckige Ausbildung, der eine entsprechende Gegenfläche 29 eines Auflagerstücks 30 zugeordnet ist, welches mittels eines Gewindes 31 in dem hülsenartigen Körper 15 des Einsatzstücks 12 verdrehbar und dabei axial veränderlich gelagert ist. Zwischen dem Auflagerstück 30 und dem Rückwirkkolben 20 ist eine Voreilfeder 32 angeordnet, die sich somit auf ihrer einen Seite gehäuseseitig abstützt und andererseits den Rückwirkkolben 20 kraftmäßig beaufschlagt, der in dem inneren Zylinder 16 des Einsatzstücks 12 durch einen Sicherungsring 33 begrenzt verschiebbar bzw. gehalten ist. Der Fortsatz 26 endet in einer Platte 34, die mit einem federnd aufgehängten Doppelventilkörper 35 ein Auslaßventil 34, 35 bildet, während der Rand 11 mit dem Doppelventilkörper 35 ein Einlaßventil realisiert.

Im Gehäuse 1 ist weiterhin ein Steuerkolben 36 mit den dargestellten Dichtungen dichtend geführt, der zusammen mit dem Doppelventilkörper 35 und dem Ring-

körper 9 eine Vorratskammer 37 abteilt, die einerseits über eine Leitung 38 an einen Vorratsbehälter 39 angeschlossen ist, während andererseits eine Vorratsleitung 40 mit angedeutetem Kupplungskopf 41 zum Anhänger führt. Der Steuerkolben 36 teilt andererseits im Gehäuse eine Steuerkammer 42 ab, die über eine Leitung 43 mit einem Handbremsventil 44 in Verbindung steht, so daß hier ein dritter Steuerkreis III als Hilfs- und/oder Feststellbremse realisiert ist. Ein Stößel 45 ist in den Fortsatz 26 eingeschraubt, liegt infolge der Kraft einer Feder 46 an dem Steuerkolben 36 an und besitzt in seinem unteren Bereich einen Schlitz 47 oder eine andere Verdrehfläche für den Ansatz eines Verdrehwerkzeugs, um über die Verdrehfläche 28 und das Auflagerstück 30 die Kraft der Voreilfeder einzustellen bzw. zu verändern. Ein im unteren Bereich des Gehäuses 1 angeetzter Entlüftungsstutzen 48 ist von einem Sicherungsring 49 gehalten und weist ein Flatterventil 50 auf, durch welches die Entlüftung der Wiegekammer 23 bei geöffnetem Auslaßventil 34, 35 stattfindet. Der Fortsatz 26 weist Bohrungen 51 und der Stößel 45 Bohrungen 52 auf, über welche Räume 53 und 54 dauernd an die Atmosphäre angeschlossen sind.

Von der Wiegekammer 23 führt eine Verbindungsleitung 55 zu einer weiteren Wiegekammer 56, die durch eine Wiegefläche 57 an dem Steuerkolben 6 begrenzt wird. In dieser Verbindungsleitung 55 ist ein Ventilkörper 58 und eine Feder 59 aufweisendes Doppelrückschlagventil 60 eingeschaltet, wobei die Anpreßkraft des Ventilkörpers 58 über ein in einem Gewinde 61 verstellbares Federauflager 62 verstellbar bzw. einstellbar ist. Das Doppelrückschlagventil 60 öffnet in Richtung auf die weitere Wiegekammer 56 erst bei Überschreiten eines Drucks in der Wiegekammer 23, der eine größere Kraft auf den Ventilkörper 58 ausübt als die Feder 59. In umgekehrter Richtung öffnet das Doppelrückschlagventil 60 unverzüglich. Es ist ersichtlich, daß die Wiegekammer 23, die in dauernder Verbindung zu der Bremsleitung 24 steht, an sich von der weiteren Wiegekammer 56 getrennt bzw. abgedichtet ist; eine Verbindung kann nur über die Verbindungsleitung 55 und eine Öffnung des Doppelrückschlagventils 60 erreicht werden.

Die Einstellung des Doppelrückschlagventils 60 erfolgt durch Verdrehen des Federauflagers 62 im Gewinde 61. Die Einstellung der Kraft der Voreilfeder 32 erfolgt nach Abnahme des Entlüftungsstutzens 48 durch Verdrehen des Stößels 45 bis hin zum Auflagerstück 30 relativ zu dem hülsenartigen Körper 15 bzw. dem Einsatzstück 12. Zur Veränderung des Verhältnisses der beiden Wiegeflächen 22 und 57 lassen sich die betreffenden Teile mit anderer Dimensionierung, insbesondere ihrer Dichtungen 19 und 21 sowie 27 austauschen.

Die Arbeitsweise dieses zweikreisig ansteuerbaren Anhängersteuerventils ist folgende:

In Fig. 1 sind die Teile in einer drucklosen Relativlage dargestellt, wobei lediglich Druckluft aus dem Vorratsbehälter 39 über die Leitung 38 in der Vorratskammer 37 und am Kupplungskopf 41 der Vorratsleitung 40 ansteht. Das Einlaßventil 11, 35 ist geschlossen und das Auslaßventil 34, 35 ist geöffnet. Bei Aussteuerung eines Steuerdrucks über das Zweikreisbremsventil 5 gelangt Druckluft über die Leitungen 4 und 8 in die beiden Steuerkammern 3 und 7. Jedenfalls bewegt sich der Steuerkolben 6 nach unten und nimmt den die Platte 34 tragenden Fortsatz 26 mit, so daß das Auslaßventil 34, 35 schließt und das Einlaßventil 11, 35 öffnet. Druckluft aus der Vorratskammer 37 strömt nun in die Wiegekam-

mer 23 und über die Bremsleitung 24 zum Kupplungskopf 25 sowie letztlich zum Anhängerbremsventil auf dem Anhänger, so daß dann eine Bremsung angesteuert wird. Infolge der großen Flächen der Steuerkolben 2 und 6 besitzt dieses Ventil eine kleine Ansprechstufe, d. h. der Druck, der zum Öffnen des Einlaßventils 11, 35 erforderlich ist, ist vergleichsweise klein. Diese Ansprechstufe 63 ist in Fig. 5 ersichtlich. Während der Rückwirkkolben 20 noch an dem Sicherungsring 33 anliegt, erfolgt eine sprunghafte, d. h. sehr schnell ablaufende Druckerhöhung in der Wiegekammer 23, nämlich der sog. Einsprung 64, wie er in Fig. 5 dargestellt ist. Ist der Druck in der Wiegekammer 23 derart gestiegen, daß die von ihm auf die Wiegefläche 22 des Rückwirkkolbens 20 ausgeübte Kraft größer wird als die Kraft der Voreilfeder 32, dann verschiebt sich der Rückwirkkolben 20 nach oben und legt sich an einen Anschlag 65 des Fortsatzes 26 an, so daß nunmehr eine Rückwirkkraft auf die beiden Steuerkolben 2 und 6 übertragen wird. Bis zu diesem Zeitpunkt ist das Doppelrückschlagventil 60 noch geschlossen. Es öffnet erst bei weiterer Erhöhung des Drucks, in der Wiegekammer 23, wobei aber die weitere Wiegekammer 56 immer mit einem niedrigeren Druck beaufschlagt wird, als er in der Wiegekammer 23 herrscht. Es wird ein Knickpunkt 66 in der Kennlinie gemäß Fig. 5 erreicht. Von der Überschreitung des Knickpunkts 66 an werden jeweils Abschlußstellungen erreicht, d. h. das Auslaßventil 34, 35 und das Einlaßventil 11, 35 sind dann jeweils geschlossen. Jede steuerdruckseitige Druckerhöhung führt zu einem erneuten Auswiegen und einer erneuten Abschlußstellung, so daß hier der stufbare Teil 67 der Kennlinie gemäß Fig. 5 aufwärts durchschritten wird. Die Voreilung bleibt bis zur Einstellung bzw. Einsteuerung des maximalen Steuerdrucks und damit auch zur Aussteuerung des maximalen Drucks erhalten. Es sei darauf hingewiesen, daß mit dem Begriff "Voreilung" die Voreilung dieses Relaisventils gemeint ist. Das nachgeschaltete Anhängerbremsventil besitzt seinerseits wiederum eine Voreilung. Ist der maximal aussteuerbare Druck erreicht und wird nun das Zweikreisbremsventil 5 in Stufen zurückgenommen, so öffnet das Doppelrückschlagventil 60 rückwärts und es werden wiederum Abschlußstellungen erreicht, wobei die Einstellung der Voreilfeder 32 und der Feder 59 des Doppelrückschlagventils 60 so gewählt sein mag, daß die Kennlinie gemäß Fig. 5 unter Deckung zu der Kennlinie bei ansteigendem Steuerdruck rückwärts durchlaufen werden möge. Durch Veränderung der Einstellung der Kraft der Feder 59 des Doppelrückschlagventils 60 ist es möglich, wie Fig. 6 zeigt, die Kennlinie bei Steuerdruckabfall im Vergleich zu der Kennlinie bei Steuerdruckanstieg relativ zueinander einzustellen. In durchgezogener Linie ist die Kennlinie bei Steuerdruckanstieg dargestellt. Die Kennlinie bei Steuerdruckabfall bzw. -erniedrigung kann durch die Einstellung des Doppelrückschlagventils 60 in einem Bereich oberhalb der durchgezogenen Kennlinie, wie durch gestrichelte Linienführung angedeutet, eingestellt werden. Es ist aber auch möglich, die abfallende Kennlinie gemäß der strichpunktierten Darstellung so zu verstellen, daß sie unterhalb der durchgezogenen Kennlinie bei ansteigendem Steuerdruck liegt. Der Deckungsfall ist in Fig. 5 dargestellt. Fig. 5 zeigt auch den Vergleich zum Stand der Technik, der durch eine gestrichelte Linienführung bei abfallendem Steuerdruck dargestellt ist. Man erkennt hier, daß die Voreilung zwar bei ansteigendem wie auch bei abfallendem Steuerdruck vorhanden ist. Zwischen beiden Kennlinien ist jedoch eine erhebliche

che Hysterese vorhanden, die erst gemäß dem Anmelungsgegenstand verkleinert, beseitigt oder sogar in Form einer negativen Hysterese eingesetzt werden kann.

Das Ausführungsbeispiel der Fig. 2 zeigt ebenfalls ein zweikreisig ansteuerbares Anhängersteuerventil, welches in weiteren Bereichen zu dem Ausführungsbeispiel der Fig. 1 identisch ausgebildet ist. Es ist hier lediglich noch ein Sperrventil 68 zusätzlich vorgesehen, welches einen gehäusefest gelagerten Einsatzkörper 69 aufweist, der verschiedene Durchbrechungen aufweist, so daß die Leitung 38 von dem Vorratsbehälter 39 über dieses Sperrventil 68 zu der Vorratskammer 37 führt. In dem Einsatzkörper ist ein Drosselkolben 70 gegen Federdruck verschiebbar geführt, dessen Steuerkammer 71 über eine Leitung 72 an die Steuerkammer 7 angeschlossen ist, so daß der Drosselkolben 70 bei Einsteuerung eines Steuerdrucks in dem Steuerkreis 7 bei defekter Bremsleitung 40 in eine Drosselstellung verfährt, so daß Vorratsluft aus dem Vorratsbehälter 39 nur noch gedrosselt nachströmen kann.

Fig. 3 zeigt eine weitere Ausführungsform eines zweikreisig ansteuerbaren Anhängersteuerventils, bei dem jedoch der Rand 11 als Bestandteil des Einlaßventils 11, 35 nicht ortsfest, sondern an dem Steuerkolben 36 angeordnet ist, der über das Handbremsventil 44 in der Steuerkammer 42 beaufschlagt wird. In dem Steuerkolben 36 ist ein Drucksicherungskolben 73 dichtend gelagert und auf einer Feder 74 abgestützt. Der Drucksicherungskolben 73 bildet mit einem vorspringenden Rand 75 an dem Steuerkolben 36 ein Durchlaßventil 73, 75 für die Drucksicherung und teilt eine Drucksicherungskammer 76 ab, an die der Vorratsbehälter 39 über die Leitung 38 angeschlossen ist. Der Stößel 45 ist durch eine Schraube 77 ersetzt, die der Befestigung der Platte 34 an dem Fortsatz 26 dient, der einstückig mit dem Steuerkolben 6 ausgebildet ist. Durch die andersartige Anordnung der Hilfs- und/oder Feststellbremse und die entsprechende Ausbildung des Steuerkolbens 36 muß der Steuerkolben 6 bei Betätigung der Hilfs- und/oder Feststellbremse nicht bewegt werden. Die Voreilfeder 32 ist hier nicht einstellbar ausgebildet. Einstellbar ist aber das Doppelrückschlagventil 60.

Fig. 4 zeigt die Ausbildung des Relaisventils als ein einkreisig ansteuerbares Anhängerbremsventil, welches also auf dem Anhänger angeordnet wird. Eine Bremsleitung 78 — in Fortsetzung der Bremsleitung 24 des Anhängersteuerventils — führt hier zu dem einzigen Steuerkolben 6 bzw. in die Steuerkammer 7. An die Wiegekammer 23 ist hier eine Leitung 79 angeschlossen, die zu Bremszylindern 80 auf dem Anhänger führt. Eine Vorratsleitung 81 in Fortsetzung der Vorratsleitung 40 des Anhängersteuerventils führt über ein Rückschlagventil 82 und die Vorratskammer 37 sowie eine Leitung 83 zu einem Druckluftvorratsbehälter 84 auf dem Anhänger. Der Steuerkolben 36 fungiert hier zugleich als Notbremskolben in der für Anhängerbremsventile typischen Weise. Auch dieses Anhängerbremsventil besitzt dann eine Voreilung und eine Kennlinie, wie sie anhand der Fig. 5 und 6 anhand des Anhängersteuerventils verdeutlicht worden ist. Sowohl das Anhängersteuerventil wie auch das Anhängerbremsventil weisen damit jeweils eigene Voreilungen auf.

#### Bezugszeichenliste:

- 1 = Gehäuse
- 2 = Steuerkolben

3 = Steuerkammer  
 4 = Leitung  
 5 = Zweikreisbremsventil  
 6 = Steuerkolben  
 7 = Steuerkammer  
 8 = Leitung  
 9 = Ringkörper  
 10 = Dichtung  
 11 = Rand  
 12 = Einsatzstück  
 13 = Dichtung  
 14 = Sicherungsring  
 15 = hülsenartiger Körper  
 16 = innerer Zylinder  
 17 = äußerer Zylinder  
 18 = Ringfortsatz  
 19 = Dichtung  
 20 = Rückwirkkolben  
 21 = Dichtung  
 22 = Wiegefläche  
 23 = Wiegekammer  
 24 = Bremsleitung  
 25 = Kupplungskopf  
 26 = Fortsatz  
 27 = Dichtung  
 28 = Verdrehfläche  
 29 = Gegenfläche  
 30 = Auflagerstück  
 31 = Gewinde  
 32 = Voreilfeder  
 33 = Sicherungsring  
 34 = Platte  
 35 = Doppelventilkörper  
 36 = Steuerkolben  
 37 = Vorratskammer  
 38 = Leitung  
 39 = Vorratsbehälter  
 40 = Vorratsleitung  
 41 = Kupplungskopf  
 42 = Steuerkammer  
 43 = Leitung  
 44 = Handbremsventil  
 45 = Stößel  
 46 = Feder  
 47 = Schlitz  
 48 = Entlüftungsstutzen  
 49 = Sicherungsring  
 50 = Flatterventil  
 51 = Bohrungen  
 52 = Bohrungen  
 53 = Raum  
 54 = Raum  
 55 = Verbindungsleitung  
 56 = weitere Wiegekammer  
 57 = Wiegefläche  
 58 = Ventilkörper  
 59 = Feder  
 60 = Doppelrückschlagventil  
 61 = Gewinde  
 62 = Federauflager  
 63 = Ansprechstufe  
 64 = Einsprung  
 65 = Anschlag  
 66 = Knickpunkt  
 67 = stuftbarer Teil  
 68 = Sperrventil  
 69 = Einsatzkörper  
 70 = Drosselkolben

71 = Steuerkammer  
 72 = Leitung  
 73 = Drucksicherungskolben  
 74 = Feder  
 5 75 = vorspringender Rand  
 76 = Drucksicherungskammer  
 77 = Schraube  
 78 = Bremsleitung  
 79 = Leitung  
 10 80 = Bremszylinder  
 81 = Vorratsleitung  
 82 = Rückschlagventil  
 83 = Leitung  
 84 = Druckluftvorratsbehälter  
 15  
 20  
 25  
 30  
 35  
 40  
 45  
 50  
 55  
 60  
 65

- Leerseite -

Nummer:

37 22 306

Int. Cl. 4:

B 60 T 15/18

Anmeldetag:

6. Juli 1987

Offenlegungstag:

26. Januar 1989

1T

1/5

3722306

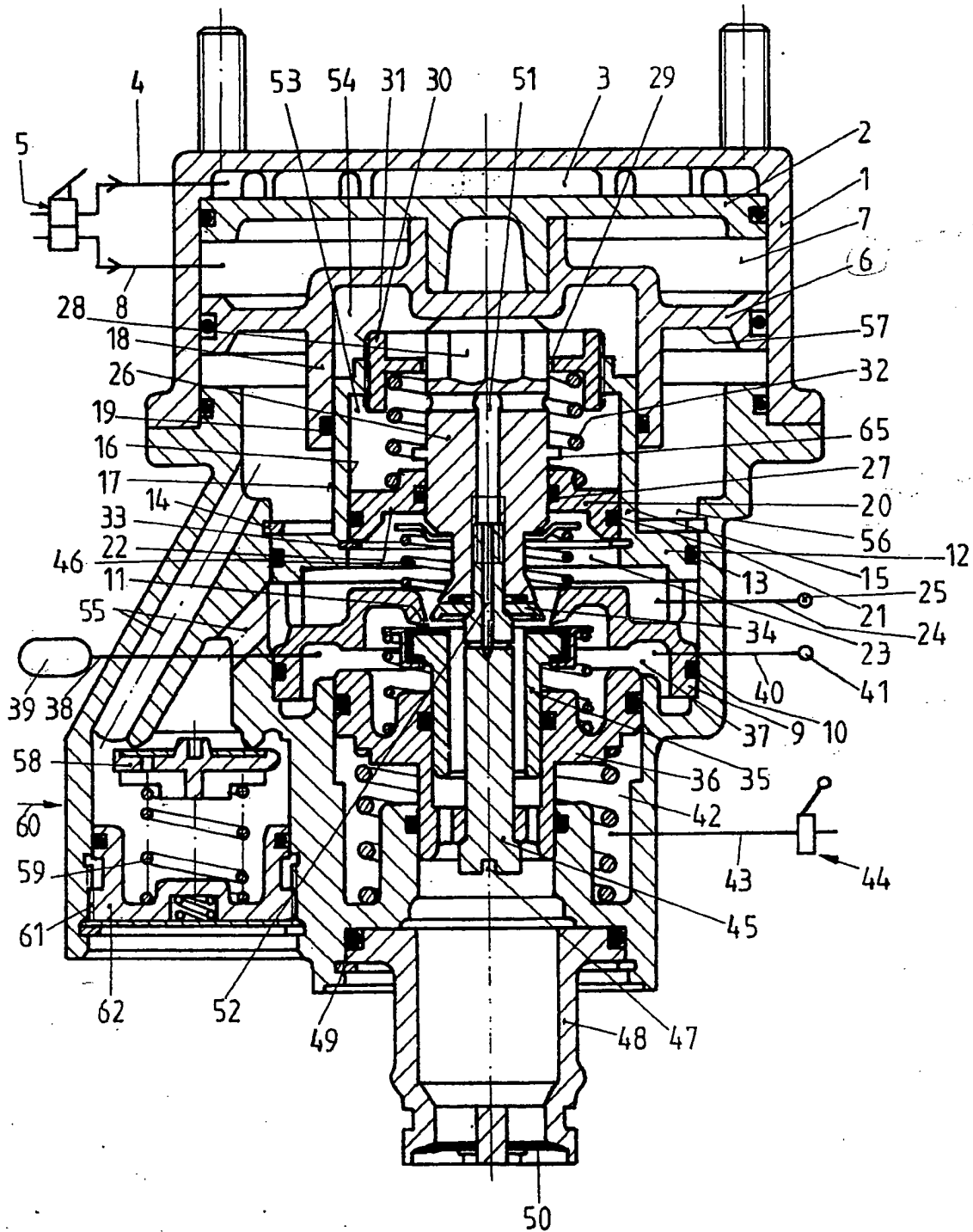


Fig. 1



2/5

3722306

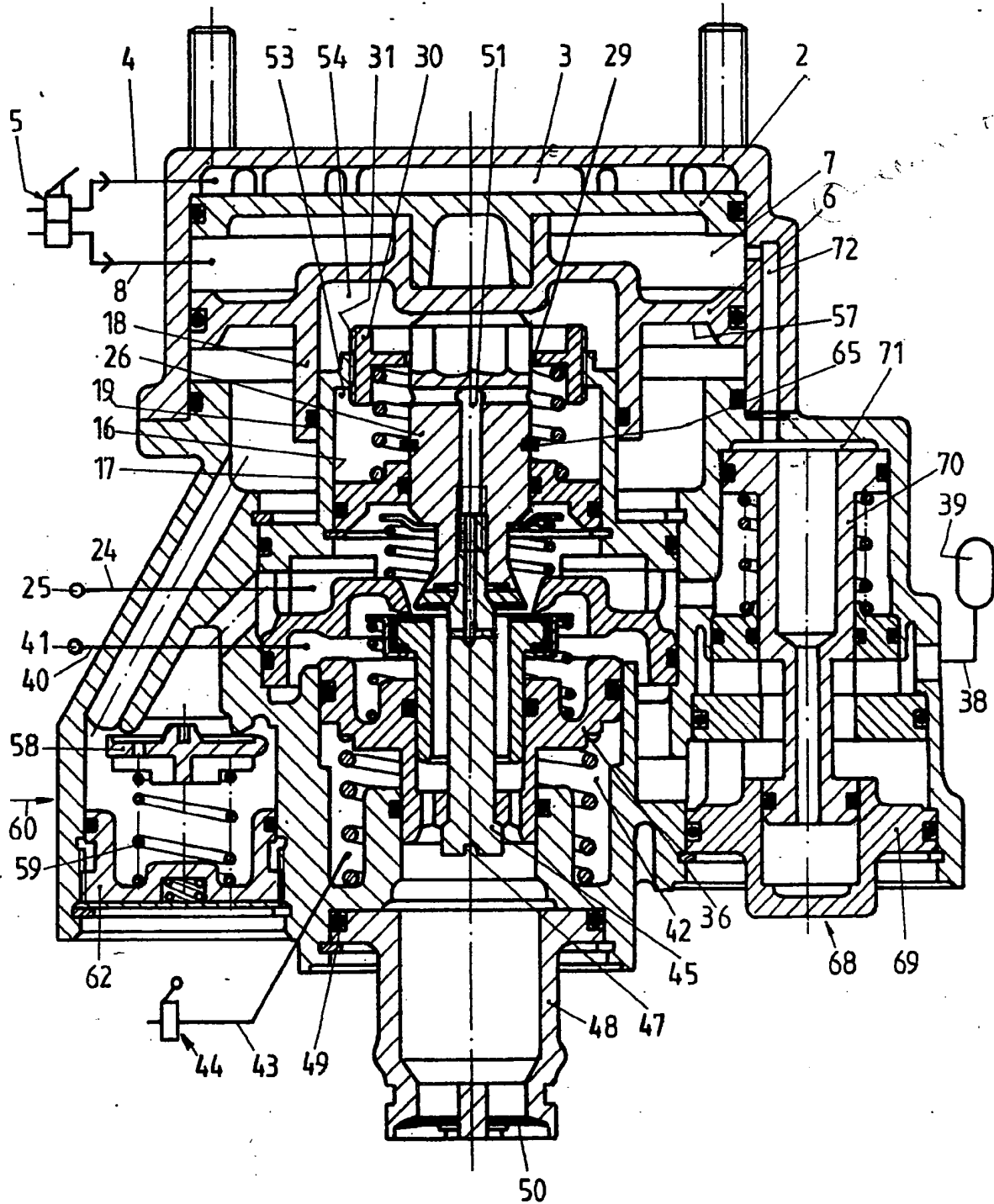


Fig. 2

08.07.87

3722306

3/5

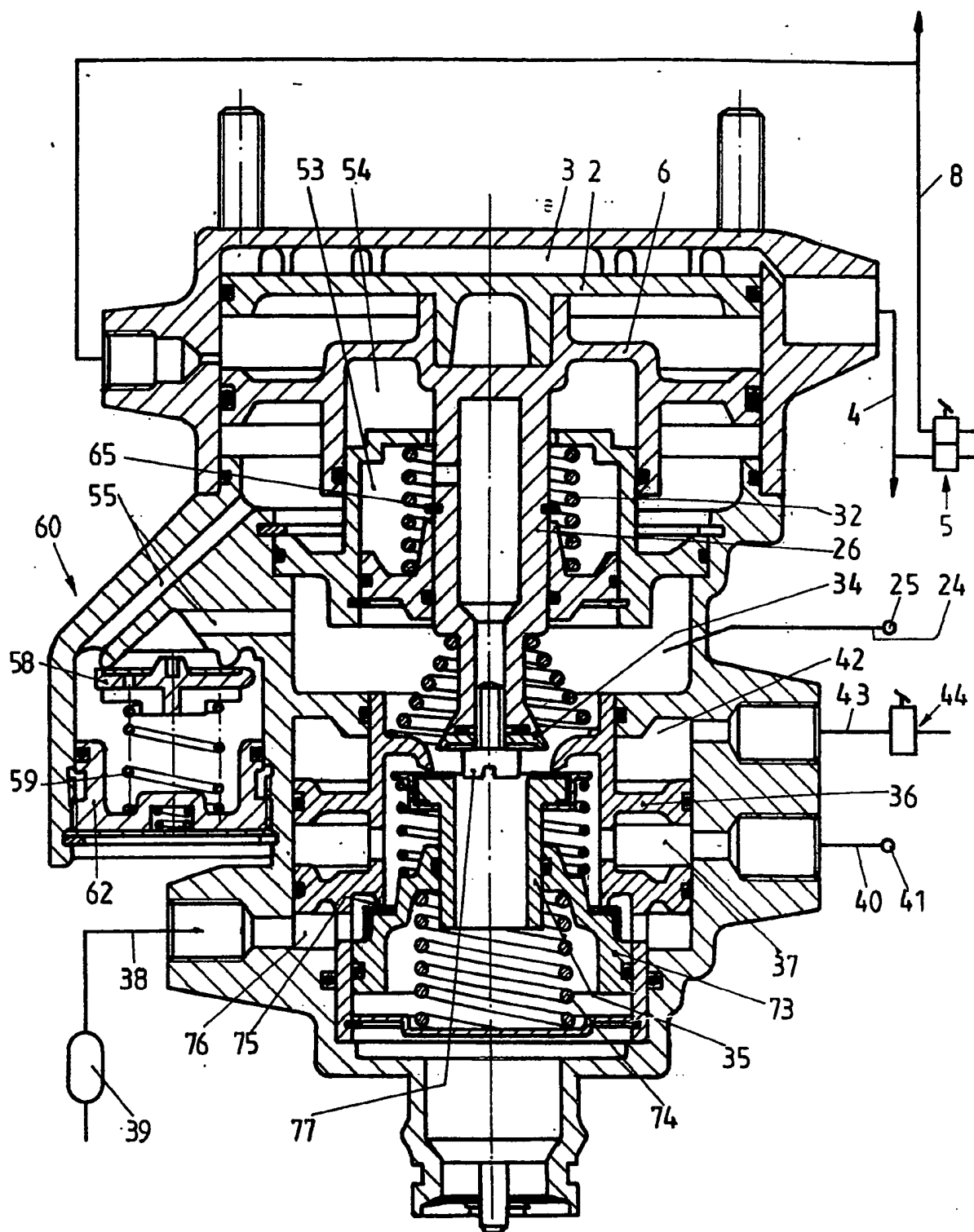


Fig. 3

415

3722306

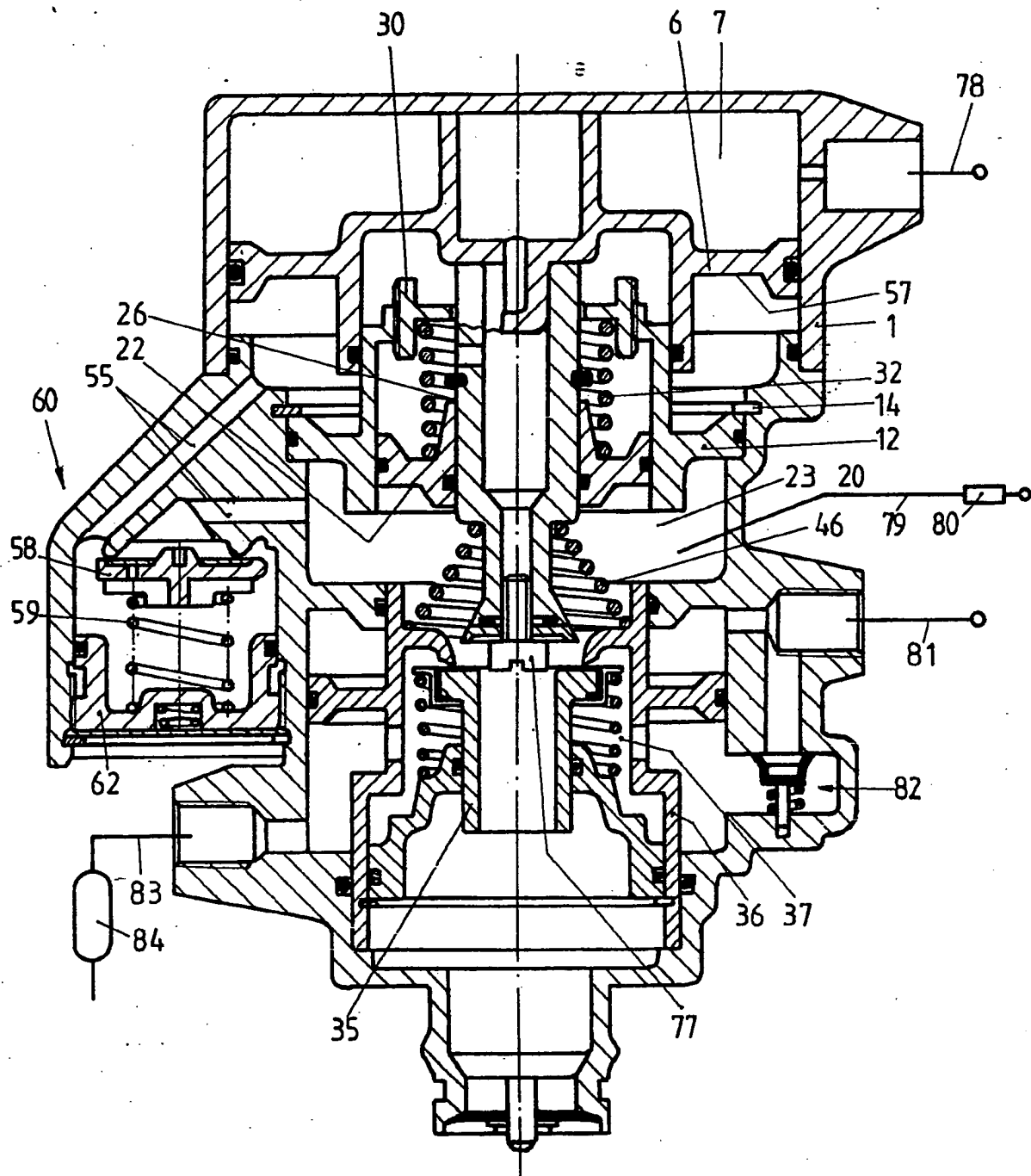


Fig. 4

05.07.87

5/5

3722306

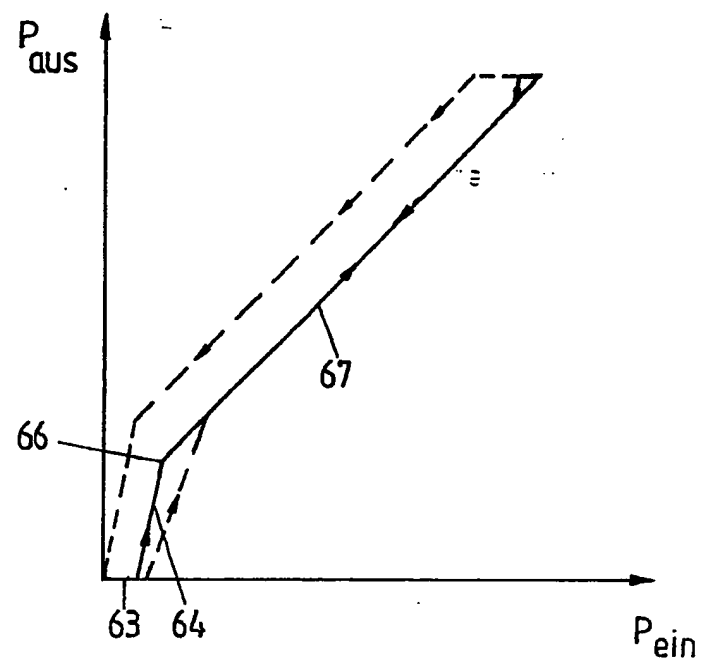


Fig. 5

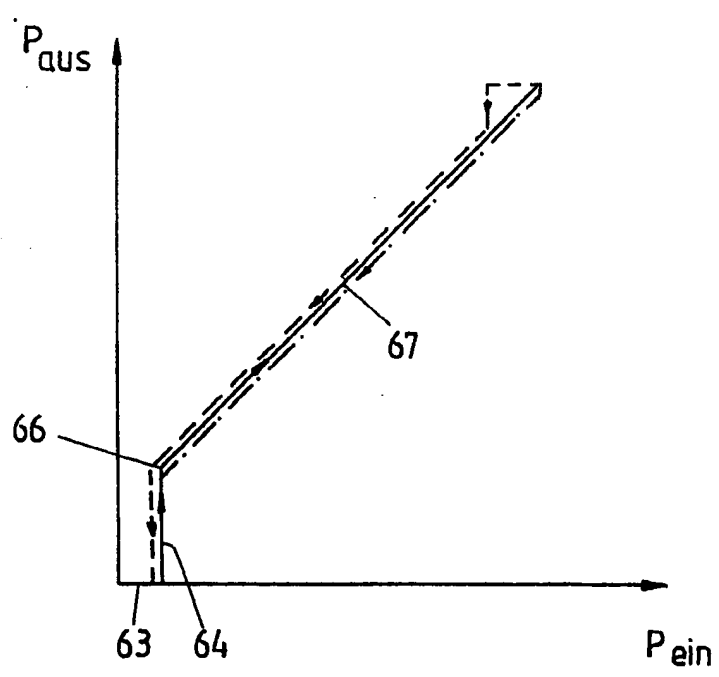


Fig. 6